

# Práctica de ejercicios # 1 - Tipos algebraicos

Estructuras de Datos, Universidad Nacional de Quilmes

7 de septiembre de 2021

## Aclaraciones:

- *Los ejercicios fueron pensados para ser resueltos en el orden en que son presentados. No se saltee ejercicios sin consultar antes a un docente.*
- *Recuerde que puede aprovechar en todo momento las funciones que ha definido, tanto las de esta misma práctica como las de prácticas anteriores.*
- *Pruebe todas sus implementaciones, al menos en una consola interactiva.*
- *Es sumamente aconsejable resolver los ejercicios utilizando primordialmente los conceptos y metodologías vistos en videos publicados o clases presenciales, dado que los exámenes de la materia evaluarán principalmente este aspecto. Si se encuentra utilizando formas alternativas al resolver los ejercicios consulte a los docentes.*

## 1. Números enteros

1. Defina las siguientes funciones:

- a) `sucesor :: Int -> Int`  
Dado un número devuelve su sucesor
- b) `sumar :: Int -> Int -> Int`  
Dados dos números devuelve su suma utilizando la operación +.
- c) `divisionYResto :: Int -> Int -> (Int, Int)`  
Dado dos números, devuelve un par donde la primera componente es la división del primero por el segundo, y la segunda componente es el resto de dicha división. Nota: para obtener el resto de la división utilizar la función `mod :: Int -> Int -> Int`, provista por Haskell.
- d) `maxDelPar :: (Int, Int) -> Int`  
Dado un par de números devuelve el mayor de estos.

2. De 4 ejemplos de expresiones diferentes que denoten el número 10, utilizando en cada expresión a todas las funciones del punto anterior.

Ejemplo: `maxDePar (divisionYResto (suma 5 5) (sucesor 0))`

## 2. Tipos enumerativos

1. Definir el tipo de dato `Dir`, con las alternativas Norte, Sur, Este y Oeste. Luego implementar las siguientes funciones:

- a) `opuesto :: Dir -> Dir`  
Dada una dirección devuelve su opuesta.
- b) `iguales :: Dir -> Dir -> Bool`  
Dadas dos direcciones, indica si son la misma. Nota: utilizar pattern matching y no `==`.

- c) `siguiente :: Dir -> Dir`  
 Dada una dirección devuelve su siguiente, en sentido horario, y suponiendo que no existe la siguiente dirección a `Oeste`. ¿Posee una precondition esta función? ¿Es una función total o parcial? ¿Por qué?
2. Definir el tipo de dato `DiaDeSemana`, con las alternativas Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes, Sabado y Domingo. Supongamos que el primer día de la semana es lunes, y el último es domingo. Luego implementar las siguientes funciones:
- a) `primeroYUltimoDia :: (DiaDeSemana, DiaDeSemana)`  
 Devuelve un par donde la primera componente es el primer día de la semana, y la segunda componente es el último día de la semana.
- b) `empiezaConM :: DiaDeSemana -> Bool`  
 Dado un día de la semana indica si comienza con la letra M.
- c) `vieneDespues :: DiaDeSemana -> DiaDeSemana -> Bool`  
 Dado dos días de semana, indica si el primero viene después que el segundo.
- d) `estaEnElMedio :: DiaDeSemana -> Bool`  
 Dado un día de la semana indica si no es ni el primer ni el ultimo día.
3. Los booleanos también son un tipo de enumerativo. Un booleano es `True` o `False`. Defina las siguientes funciones utilizando pattern matching (*no usar* las funciones sobre booleanos ya definidas en Haskell):
- a) `negar :: Bool -> Bool`  
 Dado un booleano, si es `True` devuelve `False`, y si es `False` devuelve `True`.  
 En Haskell ya está definida como `not`.
- b) `implica :: Bool -> Bool -> Bool`  
 Dados dos booleanos, si el primero es `True` y el segundo es `False`, devuelve `False`, sino devuelve `True`.  
 Nota: no viene implementada en Haskell.
- c) `and :: Bool -> Bool -> Bool`  
 Dados dos booleanos si ambos son `True` devuelve `True`, sino devuelve `False`.  
 En Haskell ya está definida como `&&`.
- d) `or :: Bool -> Bool -> Bool`  
 Dados dos booleanos si alguno de ellos es `True` devuelve `True`, sino devuelve `False`.  
 En Haskell ya está definida como `||`.

### 3. Registros

1. Definir el tipo de dato `Persona`, como un nombre y la edad de la persona. Realizar las siguientes funciones:
- `nombre :: Persona -> String`  
 Devuelve el nombre de una persona
  - `edad :: Persona -> Int`  
 Devuelve la edad de una persona
  - `crecer :: Persona -> Persona`  
 Aumenta en uno la edad de la persona.
  - `cambioDeNombre :: String -> Persona -> Persona`  
 Dados un nombre y una persona, devuelve una persona con la edad de la persona y el nuevo nombre.

- `esMayorQueLaOtra :: Persona -> Persona -> Bool`  
Dadas dos personas indica si la primera es mayor que la segunda.
  - `laQueEsMayor :: Persona -> Persona -> Persona`  
Dadas dos personas devuelve a la persona que sea mayor.
2. Definir los tipos de datos `Pokemon`, como un `TipoDePokemon` (agua, fuego o planta) y un porcentaje de energía; y `Entrenador`, como un nombre y dos Pokémon. Luego definir las siguientes funciones:
- `superaA :: Pokemon -> Pokemon -> Bool`  
Dados dos Pokémon indica si el primero, en base al tipo, es superior al segundo. Agua supera a fuego, fuego a planta y planta a agua. Y cualquier otro caso es falso.
  - `cantidadDePokemonDe :: TipoDePokemon -> Entrenador -> Int`  
Devuelve la cantidad de Pokémon de determinado tipo que posee el entrenador.
  - `juntarPokemon :: (Entrenador, Entrenador) -> [Pokemon]`  
Dado un par de entrenadores, devuelve a sus Pokémon en una lista.

## 4. Funciones polimórficas

1. Defina las siguientes funciones polimórficas:
- a) `loMismo :: a -> a`  
Dado un elemento de algún tipo devuelve ese mismo elemento.
  - b) `siempreSiete :: a -> Int`  
Dado un elemento de algún tipo devuelve el número 7.
  - c) `swap :: (a,b) -> (b, a)`  
Dadas una tupla, invierte sus componentes.  
¿Por qué existen dos variables de tipo diferentes?
2. Responda la siguiente pregunta: ¿Por qué estas funciones son polimórficas?

## 5. Pattern matching sobre listas

1. Defina las siguientes funciones polimórficas utilizando pattern matching sobre listas (no utilizar las funciones que ya vienen con Haskell):
2. `estaVacía :: [a] -> Bool`  
Dada una lista de elementos, si es vacía devuelve `True`, sino devuelve `False`.  
Definida en Haskell como `null`.
3. `elPrimero :: [a] -> a`  
Dada una lista devuelve su primer elemento.  
Definida en Haskell como `head`.  
Nota: tener en cuenta que el constructor de listas es :
4. `sinElPrimero :: [a] -> [a]`  
Dada una lista devuelve esa lista menos el primer elemento.  
Definida en Haskell como `tail`.  
Nota: tener en cuenta que el constructor de listas es :
5. `splitHead :: [a] -> (a, [a])`  
Dada una lista devuelve un par, donde la primera componente es el primer elemento de la lista, y la segunda componente es esa lista pero sin el primero.  
Nota: tener en cuenta que el constructor de listas es :